



ANAIS do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Eldorado SP, 15-19 de julho de 2015 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 33º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/33cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

BATISTELI, L.A.B.; et al.. Potencial espeleológico do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco e do Monumento Natural Estadual do Itatiaia, Minas Gerais. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. *Anais...* Campinas: SBE, 2015. p.423-431. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_423-431.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DE OURO BRANCO E DO MONUMENTO NATURAL ESTADUAL DO ITATIAIA, MINAS GERAIS

SPELEOLOGICAL POTENCIAL OF PARQUE ESTADUAL DE OURO BRANCO AND MONUMENTO NATURAL ESTADUAL DO ITATIAIA, MG

Letícia Alvarez Braga BATISTELI (1,2); Cláudio Maurício TEIXEIRA-SILVA (1);
Bruna de Oliveira MEYER (1); Celso Pascoal CONSTANCIO-JUNIOR (1,2);
Marco Antonio BRAGANTE-FILHO (1,2); Mateus Lima ROSA (1,2);
Lorena de Oliveira PIRES (1,2); Fernanda Fonseca GUEDES (1,2); Débora Lara PEREIRA (1,2);
Bárbara Zambelli AZEVEDO (1,2); Felipe Diamantino FERREIRA (1,2);
Vitor Hugo Rios BERNARDES (1,2); Felipe Tomassini LOUREIRO (1,2);
Bruno Fernandes de AGUIAR (1,2); João Paulo ALVES (1,2); Pietro CASTAGNARO (1,2);
Érika RIBEIRO (1,2); João Paulo FELISBERTO (1,2); Maria Gabriela de CARVALHO (1);
Thiago Nogueira LUCON (1,2); Thiago José Augusto MADEIRA (1,2)

(1) Sociedade Excursionista & Espeleológica, Ouro Preto, MG.

(2) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

Contatos: leticiaabatisteli@gmail.com; brunadeoliveira108@gmail.com; marcoab.filho@gmail.com.

Resumo

O objetivo do artigo em questão é apresentar os resultados obtidos através do trabalho espeleológico, incluindo prospecção e mapeamento, para a realização do Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco e Monumento Natural Estadual de Itatiaia (PESOB-MNEI). Para tal, foram realizados diversos campos de varredura da região a ser protegida. Cada cavidade natural subterrânea identificada foi caracterizada através da sua descrição feita a partir da Ficha de Caracterização Endocárstica. As atividades de prospecção espeleológica no PESOB e no MNEI contemplaram a descrição de 235 pontos de observação, com a caracterização de 46 cavernas entre abrigos (23), tocas (08) e grutas (15). Apenas pela análise dos aspectos físicos, três das cavernas localizadas foram consideradas de máxima relevância, sendo elas a Gruta do Muro, Triurro e Igrejinha. Ressalta-se que o Plano de Manejo ainda está em etapa de aprovação pelos órgãos públicos.

Palavras-Chave: Parque Estadual da Serra de Ouro Branco; Monumento Natural Estadual do Itatiaia, Potencial Espeleológico.

Abstract

This article aimed to present the results obtained from the speleological work, including prospecting and mapping, to carry out the Management Plan of the Parque Estadual da Serra Ouro Branco and Monumento Natural Estadual de Itatiaia (PESOB - MNEI). For this purpose, several expeditions were fulfilled in the area to be protected. Each underground natural cavity identified was characterized by its description according to the "Ficha de Caracterização Endocarstica". The activities of speleological exploration in PESOB and MNEI covered the description of 235 observation points, with the characterization of 46 caves between "abrigos" (23), "tocas" (08) and "cavernas" (15). Only by analyzing the physical aspects, three of the caves were considered of maximum relevance, which are the caves Muro, Triurro and Igrejinha. It is noteworthy that the Management Plan is still at the stage of approval by government agencies.

Key-words: Parque Estadual da Serra de Ouro Branco; Monumento Natural Estadual do Itatiaia; Speleological potencial.

1. INTRODUÇÃO

Os limites territoriais do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco (PESOB) e do Monumento Natural Estadual do Itatiaia (MNEI) foram delineados em 2009 pelos decretos estaduais nº

45.179 e nº 45.180, de forma que a elaboração de seus respectivos planos de manejo veio a ser executada a partir do início de 2013 (IEF, no prelo).

Considerando a importância do patrimônio espeleológico como portador de relevâncias

científica e paisagística, o reconhecimento desses sítios dentro de áreas protegidas fomenta o interesse ambiental, histórico-cultural e econômico das mesmas.

Neste contexto, o presente trabalho vem apresentar os resultados do levantamento espeleológico que subsidiou a arquitetura dos planos de manejo destas duas unidades de conservação (UC's), a fim de elucidar o potencial espeleológico averiguado nessas áreas.

1.1 Caracterização da área

Pertencentes a Cadeia Meridional do Espinhaço, as serras de Ouro Branco e do Itatiaia associam-se a um complexo de Áreas Protegidas em Minas Gerais, de forma que a manutenção do equilíbrio do ecossistema é promovida pelo condicionamento de corredores ecológicos que propiciam o fluxo gênico entre essas áreas, atendendo as funções propostas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000).

O acesso a Serra de Ouro Branco, na região central de Minas Gerais, se dá, partindo da capital Belo Horizonte, pela rodovia BR-040 até o trevo

com a rodovia MG-030 que leva à Ouro Branco Em Ouro Branco, segue-se pela rodovia MG-129, sentido Ouro Preto. Interceptando a MG-129, a cerca de 7Km, há uma estrada não pavimentada, por onde se avança, para oeste, para o PESOB .Para acessar o MNEI ,segue-se deste ponto pela mesma rodovia, MG-129, por cerca de 6Km, atingindo-se a porção oeste da Serra de Itatiaia.

Essas feições morfológicas delineiam os limites entre as sub-bacias hidrográficas dos rios Paraopeba, pertencentes à bacia do Rio São Francisco, e Piranga, tributário do Rio Doce (IEF, 2015).

A composição topográfica e geomorfológica da região suporta uma composição ecogeográfica de transição entre vegetação rupestre, que exhibe grande heterogeneidade de composição florística, e florestas estacionais semidecíduais, sob condições de clima tropical de altitude, tipo Cwb (Köpen) (REZENDE, 2011).

Dentro dos limites dessas UC's é reconhecível uma assembleia de rochas arqueanas a proterozoicas (Figura 1), pertencentes aos supergrupos Rio das Velhas e Minas e ao Grupo Itacolomi, localmente recobertas por coberturas fanerozoicas.

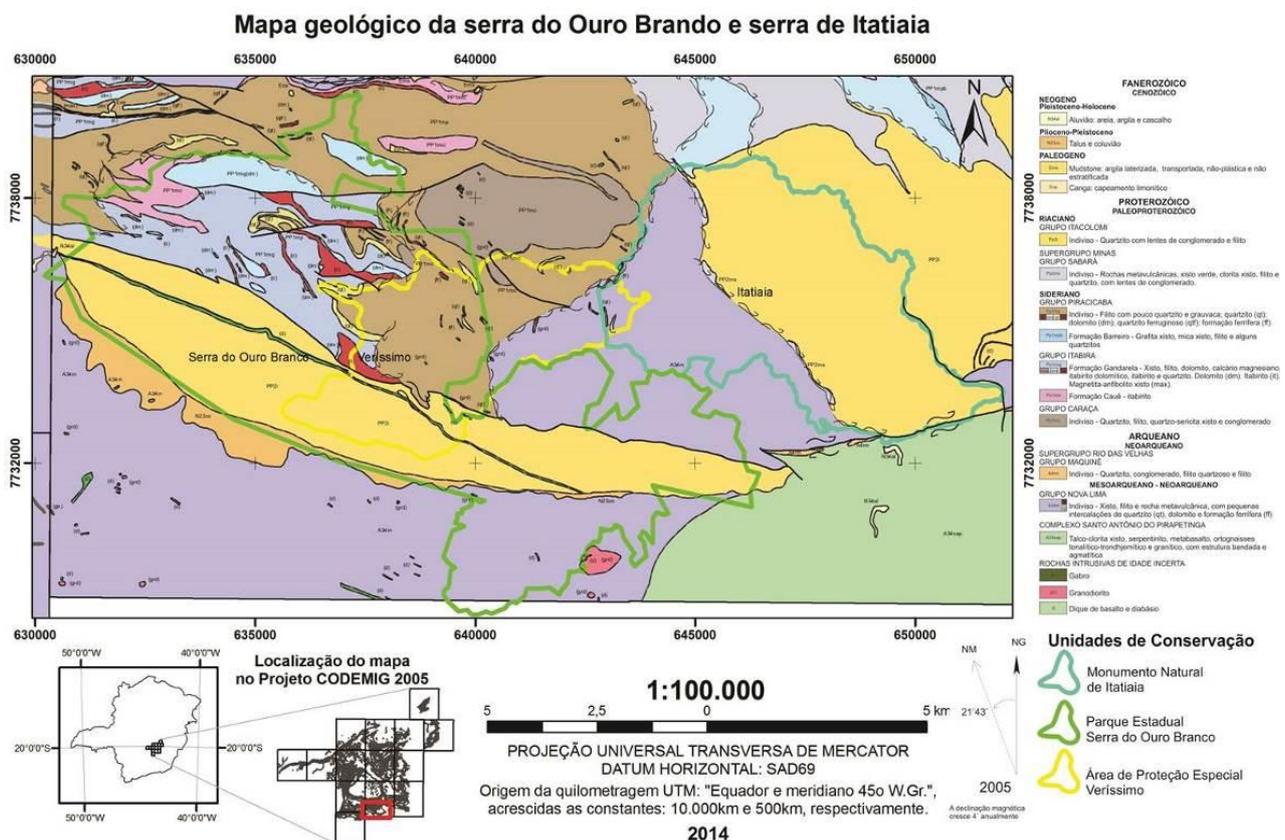


Figura 1. Mapa geológico da área com limites das unidades de conservação em estudo. Adaptado do Projeto Quadrilátero Ferrífero (CODEMIG, 2005).

O Supergrupo Rio das Velhas corresponde a uma sequência vulcanossedimentar arqueana (SCHORSCHER, 1979), reconhecida localmente no Grupo Nova Lima. Dorr (1969) define esse membro do Rio das Velhas como uma sucessão de rochas vulcânicas ultramáficas sobrepostas por rochas metassedimentares químicas: formações ferríferas do tipo Algoma, carbonáticas e siliciclásticas, e clásticas; representadas por quartzitos, metaconglomerados e filitos cloríticos (LADEIRA, 1981).

A assembleia paleoproterozoica do Supergrupo Minas corresponde a uma sequência sedimentar de margem passiva que recobre as rochas arqueanas em contato erosivo e/ou tectônico (ALKMIM & MARSHAK, 1998). Consiste de uma sequência clástica inferior com metaconglomerados, metarenitos e metapelitos, denominada Grupo Caraca. Seu contato superior com o Grupo Itabira é gradativo, representado por metassedimentos químicos, com pacotes de formações ferríferas bandadas do tipo Lago Superior, Formação Cauê, e mármores dolomíticos, Formação Gandarela. Com contato de mesmo caráter, o Grupo Piracicaba justapõe-se ao anterior, caracterizando-se por filitos e ortoquartzitos. Em discordância sobre essas unidades assenta o Grupo Sabará, composto de clorita xistos, filitos, metagrauvascas, metaconglomerados, quartzitos e formações ferríferas bandadas (ALKMIM & MARSHAK, 1998; TEIXEIRA, *et al*, 2000; DELGADO *et al*, 2003).

O Grupo Itacolomi, proterozoico, sobrepõe-se as unidades anteriores em discordância angular e erosiva, sendo constituído por metarenitos, metaconglomerados e filitos (ALKMIM & MARSHAK, 1998).

A estruturação tectônica da região, a sul do Quadrilátero Ferrífero, ainda é um tema controverso visto os paradigmas observados nos diversos estudos realizados no arcabouço geológico. A sobreposição de eventos deformacionais relegou uma arquitetura estrutural e metamórfica complexa a região, sendo a assinatura das mesmas ora observadas nos diferentes litotipos regionais, ora obliteradas.

Para fins do entendimento estrutural nas Áreas Protegidas em estudo, adotar-se-á o modelo evolutivo sugerido por Marshak & Alkmim (1989). Estes autores reconhecem três eventos compressivos e um extensional no arcabouço, todos posteriores a deposição do Supergrupo Minas, a saber:

- 1) Compressivo, com vergência para NW, responsável por uma xistosidade de caráter regional na direção NE-SW, mergulhando para SE, e por uma lineação mineral com caimento para SE, que orientou as grandes estruturas do Quadrilátero Ferrífero;
- 2) Compressivo, com transporte tectônico N-S em condições crustais superficiais, que gerou dobras e falhas reversas com direção E-W a WNW-ESE, e que seria responsável pelo soerguimento do embasamento;
- 3) Extensivo, que estruturou falhas normais e intrusões de diques máficos;
- 4) Compressivo, com vergência para W, que arquitetou um cinturão de dobramentos e cavalgamentos.

Alkmim & Marshak (1998) incluem ainda, com base no modelo de Chemale *et al* (1995), dois eventos mais antigos, de idade transamazônica (2,1 Ga), sendo um deles extensional, que teria gerado a bacia Minas, e outro compressivo.

As feições das serras de Ouro Branco e Itatiaia são sustentadas por rochas quartzíticas do Itacolomi, sendo que a norte do PESOB altimetrias mais elevadas são sustentadas pelo Itabira. Estes locais configuram pontos de recarga na região.

A literatura pertinente a espeleologia dessas Áreas Protegidas referem-se somente a Gruta da Igrejinha (MG-186) (SBE, 2015), nas adjacências da Estação Ferroviária de Hargreaves e a Comunidade Morro do Gabriel. Localizada no PESOB, é abrigada por mármores dolomíticos da Formação Gandarela. As referências a esta cavidade remontam a década de 1930 (IBGE, 1939), sendo a cavidade alvo de trabalhos científicos desde a década de 1960. Vale ressaltar os trabalhos realizados por Salgado (1964), Zeferino *et al* (1986), Teixeira-Silva & Souza (1997), Rosada *et al* (2013) e Rosada (2013) nos levantamentos dos aspectos geológicos, biológicos, paleontológicos, meteorológicos e carstológicos da Igrejinha.

Ainda no mesmo Parque, já era conhecida a Gruta do Muro (MG-1943) pelos habitantes locais, ainda que não houvesse algum estudo em relação à mesma. Esta segunda cavidade encontra-se locada em quartzitos do Itacolomi.

2. METODOLOGIA

O levantamento espeleológico nas áreas do PESOB e do MNEI contemplou etapas metodológicas abaixo pormenorizadas:

- Ω Levantamento de informações existentes na literatura a cerca das UC's em estudo, relativas ao meio abiótico e biótico, assim como aspectos histórico-culturais, com enfoque em espeleologia, geomorfologia, geologia e hidrografia/hidrogeologia;
- Ω Realização de caminhamentos e levantamento de pontos de observação, sob codificação alfanumérica, registrados por aparelhos *GPS Garmin* e por fotografias digitais;
- Ω Descrição dos pontos de observação, com levantamento das feições exocársticas e endocársticas. Caracterização das feições espeleológicas e geológicas; com a tomada de medidas das feições geológicas planares e lineares no sistema de notação trama (dip direction/dip, ex. 040/35); assim como descrição preliminar dos aspectos bióticos, abióticos, históricos-culturais e sócio-econômicos, conforme o disposto na Ficha de Prospecção Endocárstica (FEAM, 2005);
- Ω Classificação das cavidades naturais subterrâneas observadas de acordo com os critérios espeleométricos (abrigo, toca, gruta, abismo) propostos por Lino (2001);
- Ω Realização de croquis espeleológicos (Nível 2B, BCRA) em parte das cavidades reconhecidas, e mapeamento topográfico (Nível 3C, BCRA) nas cavidades de maior expressão;
- Ω Valoração preliminar das cavidades de acordo com o disposto na Instrução Normativa nº 02 (IN 02/2009) (MMA, 2009), com enfoque na avaliação dos aspectos físicos, a fim de averiguar as potencialidades de uso público do patrimônio espeleológico reconhecido na área das UC's.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

As atividades de prospecção espeleológica no PESOB e no MNEI contemplaram a descrição de 235 pontos de observação, com a caracterização de 46 cavernas entre abrigos (23), tocas (08) e grutas (15) (Tabela 1 e Figura 2).

A contemplação dos critérios físicos da IN 02/2009 foram avaliados neste arcabouço de cavidades para reconhecimento da relevância sob enfoques local e regional.

Neste contexto, do arcabouço de cavidades levantadas, as grutas Muro e Triurro possuem um critério de máxima relevância, referente à dimensão notável em extensão (Tabela 2).

Tabela 1. Cavidades naturais subterrâneas levantadas nas áreas protegidas em estudo.

	PESOB	MNEI	Total
Abrigo	12	11	23
Toca	1	8	9
Gruta	9	5	14
Total	10	24	46

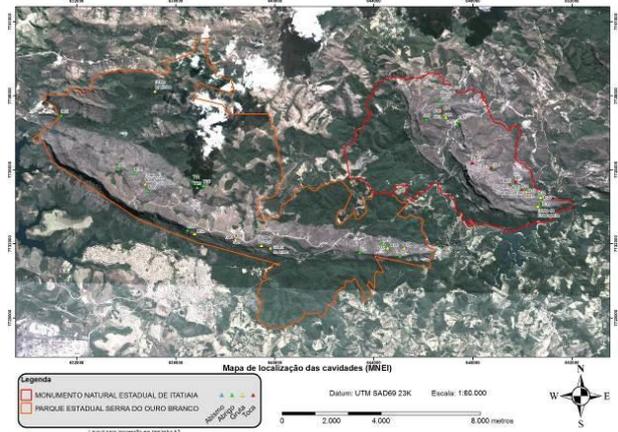


Figura 2. Mapa de pontos e caminhamentos com os limites das Unidades de Conservação.

Além disso, foram reconhecidos os critérios de: diversidade de processos de formação de espeleotemas, diversidade morfológica e mineralógica dos espeleotemas em âmbito local; e drenagem perene.

Também a Gruta Igrejinha possui critérios de relevância máxima, a saber: gênese única ou rara; e dimensões notáveis em extensão, área ou volume (Tabela 2). Ainda observam-se os critérios de: diversidade de processos de formação dos espeleotemas; diversidade morfológica e mineralógica dos espeleotemas em âmbito regional; notável abundância ou maturidade de espeleotemas; drenagem perene e lago freático.

Visto que, nas áreas destas unidades de conservação, estas grutas são as mais expressivas, enfocou-se a realização de atividades de mapeamento espeleológico nas mesmas. Como a Gruta da Igrejinha já foi anteriormente topografada em grau de precisão BCRA-6D, o levantamento topográfico em grau BCRA-3C foi executado apenas nas grutas Muro (Figura 3) e Triurro (Figura 4).

Em 14 cavidades foram reconhecidos critérios de alta relevância, sendo eles referentes à perenidade de corpos hídricos, diversidade de processos e formação de espeleotemas e notável abundância ou maturidade de espeleotemas (Tabela 3). Dentre elas a Gruta da Estalgmite se destaca.

Foi observado algum critério de média relevância em 21 cavidades (Tabela 4) e as demais oito, em aspectos físicos, não exibiram algum critério proposto pela IN 02/2009.

Tabela 2. Cavidades da área que apresentaram critérios de máxima relevância e seus respectivos atributos.

Nome	Atributos da cavidade	UC
Gruta do Muro	Dimensões notáveis em extensão, área ou volume; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa; sistema hídrico perene	PESOB
Gruta do Triurro	Dimensões notáveis em extensão, área ou volume; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa; sistema hídrico perene	MNEI
Gruta da Igrejinha	Gênese única/rara; dimensões notáveis em extensão, área ou volume; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (regional), de notável abundância e maturidade; estrutura geológica rara/de interesse científico; sistema hídrico perene, com presença de lago freático; sedimentação clástica com valor científico	PESOB

Tabela 3. Cavidades da área que apresentaram critérios de alta relevância e seus respectivos atributos.

Nome	Atributos da cavidade	UC
Abrigo B13	Sistema hídrico perene, com presença de lago freático; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Toca B17	Sistema hídrico perene; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Toca B18	Sistema hídrico perene	MNEI
Toca B23	Sistema hídrico perene, com presença de lago freático; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Abrigo B24	Sistema hídrico perene; sedimentação clástica com valor científico	MNEI
Toca B25	Sistema hídrico perene; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Gruta Tobogã	Sistema hídrico perene, com presença de lago freático; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Gruta B52	Sistema hídrico perene, com presença de lago freático; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Gruta C14	Sistema hídrico perene; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Abrigo D28	Sistema hídrico perene	PESOB
Gruta da Estalagmite	Diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de notável abundância e maturidade; sistema hídrico perene	MNEI
Gruta K04	Sistema hídrico perene; espeleotemas de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Gruta da Tobaúgua.	Sistema hídrico perene, com presença de lago freático; diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Abrigo T11	Diversidade de processos de formação, morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB

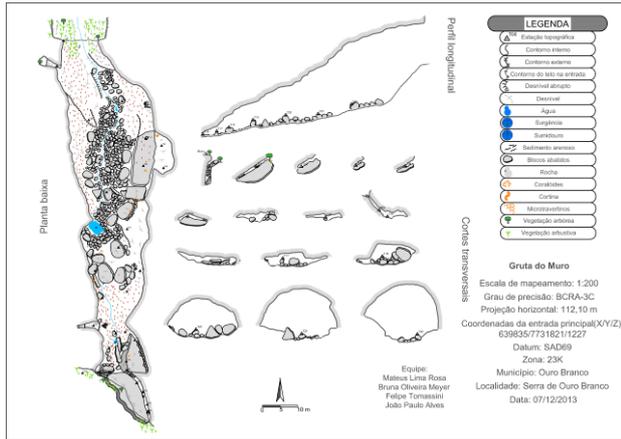


Figura 3. Mapa espeleológico da Gruta do Muro.

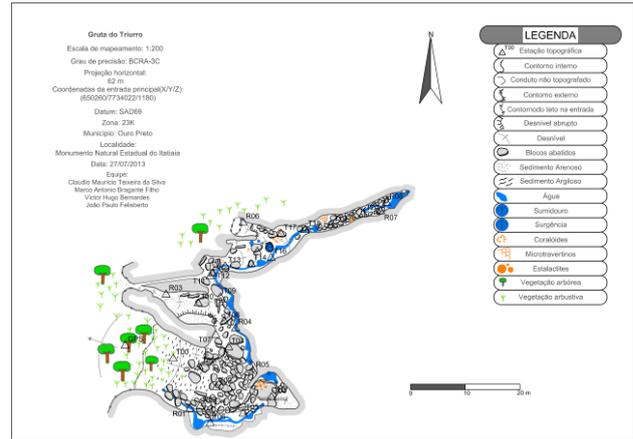


Figura 4. Mapa espeleológico da Gruta do Triunro.

Tabela 4 – Cavernas da área que apresentaram critérios de média relevância e seus respectivos atributos.

Nome	Atributos da cavidade	UC
Gruta B48	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Gruta B49	Sistema hídrico efêmero; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Abrigo B50	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Abrigo B65	Sistema hídrico efêmero; sedimentação clástica com valor científico	PESOB
Abrigo C07	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Toca C10	Sistema hídrico efêmero; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Abrigo C11	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Abrigo C12	Sistema hídrico efêmero; diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Abrigo C13	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Abrigo C24	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Toca C48	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Abrigo D14	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Toca D15	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Gruta D16	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Toca D18	Sistema hídrico efêmero	MNEI
Abrigo D25	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Gruta D35	Diversidade morfológica e mineralógica de espeleotemas (local), de abundância e maturidade pouco significativa	MNEI
Abrigo K08	Sistema hídrico efêmero	PESOB
Gruta K09	Sistema hídrico efêmero; espeleotemas de abundância e maturidade pouco significativa	PESOB
Abrigo T07	Estrutura geológica rara/de interesse científico	PESOB
Abrigo T08	Sistema hídrico efêmero	PESOB

3.1 Considerações gerais

As principais litologias em que foram registradas a ocorrência de cavidades são: quartzitos (do Grupo Itacolomi), mármore (da Formação Gandarela, Grupo Itabira, Supergrupo Minas), itabiritos (da Formação Cauê, idem, idem) e coberturas lateríticas cenozoicas.

Na extremidade oeste-noroeste (WNW) do PESOB, ocorrem cavidades nas escarpas íngremes de serra residuais de itabiritos recobertos por canga. Não foi possível durante o período das atividades de campo deste levantamento a devida prospecção das mesmas, sendo necessária a continuidade de esforços em estudos na área.

Ainda neste parque, na porção norte, a Gruta da Igrejinha é reconhecida historicamente, se desenvolvendo no contato de mármore (da Formação Gandarela) e itabiritos (da Formação Cauê), com desenvolvimento linear mapeado em 932 m, correspondendo a segunda maior cavidade neste litotipo registrada no Brasil (SBE, 2015).

As rochas quartzíticas do Itacolomi abrigam a maior ocorrência de cavidades, dentre as quais, no PESOB, se ressalva a gruta do Muro, com desenvolvimento linear mapeado em 112,1 m, e no MNEI, as grutas Triurro, com desenvolvimento linear mapeado em 100 m, e Estalagmite, com desenvolvimento linear estimado em 65 m. O reconhecimento da configuração dos espeleotemas nas cavidades desse litotipo é ressaltado, pois estes são tipicamente menos abundantes na literatura, visto que, em geral, a sílica possui baixas taxas de dissolução em condições naturais.

A conformação orográfica da região associa-se a uma zona local de recarga, cujo substrato é constituído por aquíferos granulares e fraturados (metarenitos, quartzitos, itabiritos/canga) e cárstico (mármore). De uma maneira geral, as cavidades estudadas apresentam corpos d'água de caráter

perene e intermitente, assumindo um papel importante na hidrogeologia e hidrologia local, caracterizando surgências e sumidouros, associadas ou não a dolinas, devendo ser objeto de atenção e proteção.

4. CONCLUSÕES

A execução de estudos multidisciplinares em UC's é uma importante ferramenta que subsidia a elaboração de planos de manejo pertinentes. No tocante a Espeleologia, a compilação de estudos neste sentido possibilita a identificação de locais ambientalmente frágeis, que devem ser preservados, assim como, eventualmente, o reconhecimento de sítios com potencial científico, histórico-cultural e turístico, de forma a fomentar a gestão das Áreas Naturais Protegidas.

Entre as cavidades cadastradas destacam-se as grutas da Igrejinha e do Muro, no Parque da Serra de Ouro Branco e as grutas Triurro e Estalagmite no Monumento Natural da Serra de Itatiaia.

A presença dessas cavidades significativas no âmbito dessas unidades de conservação justifica a continuidade dos estudos de Espeleologia nessa região, para a execução tanto de mapas de detalhes e estudos para a caracterização físico-química da composição dos espeleotemas, como para melhor definir e preservar seu conteúdo hidrogeológico.

Além disso, estudos biológicos e arqueológicos auxiliarão a fundamentação do plano de manejo das áreas protegidas. Em relação a este último aspecto, a região remonta ocupações da época colonial, sendo adjacente as trilhas da Estrada Real. Neste contexto, atenta-se para o potencial arqueológico das cavidades: Abrigo T02, Abrigo T11, Gruta Triurro e Gruta do Muro.

REFERÊNCIAS

- ALKMIM F. F., MARSHAK S. 1998. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. **Precambrian Research**, 90: 29-58
- BRASIL. 2000. Lei nº 9.985, **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**. Diário Oficial da União, Seção 1, Página 1, 19 de julho de 2000, Brasil.
- CHEMALE JR. F., HARTMANN L.A., SILVA L.C. 1995. Stratigraphy and tectonism of the Brasiliano cycle in Southern Brazil. **Communications Geological Survey of Namibia**, 10: 151-166.

COMPANIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG. 2005. **Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero.** Disponível em: <http://www.codemig.com.br/site/content/parcerias/levantamento_aerogeofisico.asp?id=30&idSubPrj=50&filhoId=62>. Acesso em: 15 de abril de 2015.

DELGADO I.M., SOUZA J.D., SILVA L.C., SILVEIRA FILHO N.C., SANTOS R.G., PEDREIRA A.J., GUIMARÃES J.T., ANGELIM L.A.A., VASCONCELOS A.M., GOMES I.P., LACERDA FILHO J.V., VALENTE C.R., PERROTTA M.M., HEINECK C.A. 2003. Geotectônica do Escudo Atlântico. In: Bizzi L.A., Shobbenhaus, C; Vidotti, R.M. & Gonçalves, J.H. (Eds.). **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas & SIG.** CPRM, p. 227-334.

DORR J.V.N. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. **U.S. geological survey professional paper**, 641-A, 1 – 110.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM-MG). 2005. **Termo de referência para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental para atividades minerárias em áreas cársticas no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: FEAM, 26 p.

IBGE– INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1939. **As Grutas em Minas Gerais.** Belo Horizonte: Oficinas gráficas da Estatística, 1939.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. 2015. **Parque Estadual da Serra de Ouro Branco.** Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/1411>>. Acesso em: 15 de abril de 2015.

LADEIRA E.A. 1981. Primeiras lavas com almofadas (“Pillows”) encontradas no Supergrupo Rio das Velhas de Idade Arqueana, no Quadrilátero Ferrífero e no Distrito de Pitangui, Minas Gerais. **Ciências da Terra**, no. 1. São Paulo, nov/dez 1981, pp.12-14.

LINO C. F. 2001. **Cavernas: O fascinante Brasil subterrâneo.** 2 ed. São Paulo: Gaia. 288p.

MARSHAK S., ALKMIM F. F. 1989. Proterozoic Contractional Extension Tectonics of the Southern São Francisco Region, Minas Gerais, Brazil. **Tectonics**, 8(3):555-571.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, 20 de Agosto de 2009.** Dispõe sobre metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas. Brasília: ICMBio, 2009. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/IN%2002_MMA_Comentada.pdf>. Acesso em: 08 de Maio de 2015.

REZENDE R.A. **A fragmentação da flora nativa como instrumento de análise da sustentabilidade ecológica de áreas protegidas – Espinhaço Sul (MG).** 2011. 215 p. Tese de Doutorado, Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto.

ROSADA T.R. 2013. **Composição e abundância de morcegos cavernícolas (Chiroptera, Mammalia) em Ouro Preto, Minas Gerais.** Monografia, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Universidade Federal de Ouro Preto, 40 p.

ROSADA T.R., MEYER B.O., LUCON T.N. 2013. Valoração da Gruta Igrejinha, Ouro Preto, MG. **Espeleo-Tema**, Campinas, v.24, n.1, p.05-17. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v24_n1_005-017.pdf>.

SALGADO F.S. 1964. **Gruta da Igrejinha.** Revista da Escola de Minas, v. 23, n. 4, p. 179-184.

- SCHORSCHER H.D. 1979. **Evolução Arqueana e Proterozóica do Quadrilátero Ferrífero e de Partes Meridionais da Serra do Espinhaço**. In: Simpósio sobre a Geologia do Craton São Francisco e de suas Faixas Marginais, 1, Salvador, Resumos.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS (IEF-MG). *No prelo*. Relatório final de espeleologia do Parque Estadual Serra de Ouro Branco e Monumento Natural Estadual do Itatiaia. **Sociedade Escursionista e Espeleológica – SEE**.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA - SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas: SBE, 2015. Disponível em: <<http://www.cavernas.org.br/login.asp>>. Acesso em: 28 de março de 2015.
- TEIXEIRA W., SABATÉ P., CARBOSA J., NOCE C. M. & CARNEIRO M. A. 2000. Archean and Paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco Craton, Brazil. In: CORDANI U. G., MILANI E. J., THOMAZ FILHO A., CAMPOS D. A. (ed.) **Tectonic Evolution of South America**. 31 International Geological Congress, Rio de Janeiro, 101-137.
- TEIXEIRA-SILVA C. M., SOUZA K. 1997. **Geoespeleologia da gruta Igrejinha**. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 24, Ouro Preto. Anais. Ouro Preto: SEE/SBE, p.119-130. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais24cbe/24cbe_r_119-130.pdf>.
- ZEFERINO J., SILVA J.C.R.M., NETO L.S.B., AMORE L., LIMA M.T., BRUNETTO W.J. 1986. Gruta da Igrejinha. **Revista da Escola de Minas**, v. 39, n. 3, p. 45-50.